

10/585729

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/019749

International filing date: 27 October 2005 (27.10.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-320232
Filing date: 04 November 2004 (04.11.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 03 January 2006 (03.01.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 1 1 月 4 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 3 2 0 2 3 2

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

J P 2 0 0 4 - 3 2 0 2 3 2

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 1 2 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】 特許願
【整理番号】 3162361044
【提出日】 平成16年11月 4日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H05K 3/34
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市松葉町 2 番 7 号 パナソニックファクトリーソリュー
 ーションズ株式会社内
 【氏名】 前田 憲
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市松葉町 2 番 7 号 パナソニックファクトリーソリュー
 ーションズ株式会社内
 【氏名】 境 忠彦
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

半田部が形成された第 1 の電極を第 2 の電極に半田付けする際に前記半田部と前記第 2 の電極の間に介在させる半田接合用ペーストであって、

樹脂成分より成る液状の基剤と、前記半田部の表面に生成した酸化膜を除去する作用を有する活性成分と、コア金属およびこのコア金属の表面を覆う表面金属を有する金属粉とを含み、前記表面金属は前記半田部を形成する半田に対する濡れ性のよい金属にて形成され、前記コア金属はリフローによる加熱により前記表面金属を固溶して内部に取り込むことが可能な金属にて形成されていることを特徴とする半田接合用ペースト。

【請求項 2】

前記コア金属は、錫、亜鉛、鉛、インジウムのいずれかを含み、前記表面金属は、金または銀のいずれかを含むことを特徴とする請求項 2 記載の半田接合用ペースト。

【請求項 3】

半田部が形成された第 1 の電極を第 2 の電極に半田接合する半田接合方法であって、

樹脂成分より成る液状の基剤と、前記半田部の表面に生成した酸化膜を除去する作用を有する活性成分と、コア金属およびこのコア金属の表面を覆う表面金属を有する金属粉とを含む半田接合用ペーストを前記半田部もしくは前記第 2 の電極の少なくとも一方に塗布する第 1 の工程と、前記第 1 の電極と第 2 の電極を位置合わせすることにより前記半田接合用ペーストを前記半田部と第 2 の電極との間に介在させる第 2 の工程と、加熱によって前記半田を熔融させて前記金属粉の表面伝いに濡れ拡がらせることにより熔融した半田を前記第 1 の電極と第 2 の電極とに接触させるとともに、前記表面金属を前記コア金属の内部に拡散させて取り込む第 3 の工程と、第 3 の工程の後に前記熔融した半田を固化させる第 4 の工程とを含むことを特徴とする半田付方法。

【請求項 4】

前記コア金属は、錫、亜鉛、鉛、インジウムのいずれかを含み、前記表面金属は、金または銀のいずれかを含むことを特徴とする請求項 4 記載の半田接合方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】半田接合用ペーストおよび半田接合方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、半田接合に用いられる半田接合用ペーストおよびこの半田接合用ペーストを用いた半田接合方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子部品を基板へ実装する際の接合方法として、従来より半田接合が広く用いられている。半田付けの形態としては、電子部品に設けられた接合用電極としての金属パンプを半田によって形成する方法や、基板の電極表面に半田層を形成する半田ブリコートなど各種の方法が用いられる。近年環境保護の観点から、上述の半田付けにおいて有害な鉛をほとんど含まないいわゆる鉛フリー半田が採用されるようになっている。

【0003】

鉛フリー半田は従来用いられていた鉛系半田とは成分組成が大きく異なるため、半田接合過程において用いられるフラックスについても、従来一般に用いられていたものをそのまま使用することができない。すなわち従来のフラックスでは活性作用が不足し、半田表面の酸化膜除去が不十分で良好な半田濡れ性が確保され難い。このような半田濡れ性が劣る半田を対象として、フラックス成分中に銀など半田濡れ性に優れた金属より成る金属粉を混入した組成のフラックスが提案されている（例えば特許文献1参照）。このようなフラックスを使用することにより、リフロー過程において溶融した半田をフラックス中の金属粉の表面に沿って濡れ拡がらせ、溶融した半田を接合対象の電極まで導くことができる。

【特許文献1】特開2000-31210号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら上記特許文献例に示すフラックスには、金属粉の含有割合によっては以下のような不具合を生じる場合があった。近年は半田接合後にフラックス成分除去のための洗浄を省略した無洗浄工法が主流となっていることから、リフロー後にはフラックス分は半田接合部の周囲に残渣として付着したまま残留し、フラックス中に含有された金属粉も半田接合部の周囲に残留する。

【0005】

このとき、金属粉の残留量が多い場合には、マイグレーションによる絶縁不良を生じるおそれがある。そしてこの絶縁不良を防止するために金属粉の含有量を少なくすると、リフロー時に金属粉によって溶融半田を導く効果が低下し、半田接合性の低下を招く。このように、金属粉を含有したフラックスなどの従来の半田接合用ペーストには、半田接合性の維持と絶縁性の確保とを両立させることが難しいという問題点があった。

【0006】

そこで本発明は、半田接合性と絶縁性の確保を両立させることができる半田接合用ペーストおよび半田接合方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の半田接合用ペーストは、半田部が形成された第1の電極を第2の電極に半田付けする際に前記半田部と前記第2の電極の間に介在させる半田接合用ペーストであって、樹脂成分より成る液状の基剤と、前記半田部の表面に生成した酸化膜を除去する作用を有する活性成分と、コア金属およびこのコア金属の表面を覆う表面金属を有する金属粉とを含み、前記表面金属は前記半田部を形成する半田に対する濡れ性のよい金属にて形成され、前記コア金属はリフローによる加熱により前記表面金属を固溶して内部に取り込むことが可能な金属にて形成されている。

【0008】

本発明の半田接合方法は、半田部が形成された第1の電極を第2の電極に半田接合する半田接合方法であって、樹脂成分より成る液状の基剤と、前記半田部の表面に生成した酸化膜を除去する作用を有する活性成分と、コア金属およびこのコア金属の表面を覆う表面金属を有する金属粉とを含む半田接合用ペーストを前記半田部もしくは前記第2の電極の少なくとも一方に塗布する第1の工程と、前記第1の電極と第2の電極を位置合わせすることにより前記半田接合用ペーストを前記半田部と第2の電極との間に介在させる第2の工程と、加熱によって前記半田を溶融させて前記金属粉の表面伝いに濡れ拡がらせることにより溶融した半田を前記第1の電極と第2の電極とに接触させるとともに、前記表面金属を前記コア金属の内部に拡散させて取り込む第3の工程と、第3の工程の後に前記溶融した半田を固化させる第4の工程とを含む。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、リフロー時において溶融半田を導く効果を目的として混入される金属粉を、コア金属と、このコア金属の表面を覆う表面金属とで構成し、表面金属は半田との濡れ性のよい金属にて形成し、コア金属はリフローによる加熱により表面金属を内部に取り込むことが可能な金属にて形成することにより、リフロー後に金属粉がマイグレーションを起こしやすい状態で残渣として残留することがなく、半田接合性と絶縁性の確保を両立させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1、図2は本発明の一実施の形態の電子部品実装の工程説明図、図3は本発明の一実施の形態の半田接合用ペーストを用いた半田接合過程の説明図、図4は本発明の一実施の形態の半田接合用ペーストに混入される金属粉の断面図、図5は本発明の一実施の形態の電子部品実装における半田接合用ペーストの供給方法の説明図である。

【0011】

まず図1、図2を参照して、本発明の半田接合用ペーストを用いた半田接合による電子部品実装について説明する。この電子部品実装においては、上面に回路電極2（第2の電極）が形成された基板1に、電子部品4を半田接合により実装する。図1（a）において電子部品4は、上面に部品実装部5が設けられた樹脂基板4aの下面に外部接続用電極4b（第1の電極）を設け、さらに外部接続用電極4bに半田部としてのパンプ6を形成した構成となっている。パンプ6は、微細粒状の半田ボールを外部接続用電極4bに半田接合して形成される。なお半田とは、低融点の金属（例えば錫）または複数種類の金属の合金（例えば銀・錫合金）をいい、ここではこれらの金属や合金中に鉛をほとんど含まない鉛フリー半田を半田材質として用いている。

【0012】

部品実装部5は、樹脂基板4aの上面に実装された半導体素子（図示省略）を樹脂封止して形成されている。この樹脂封止工程においては、溶融状態の高温の樹脂をモールドキャビティに注入し、樹脂を熱硬化させて樹脂モールドを形成した後、樹脂モールドをモールドキャビティから取り外して大気中で冷却する。この冷却過程においては、基板2と樹脂モールドの熱膨張係数の違いにより樹脂基板4aの上面側の部品実装部5が樹脂基板4aよりも大きく収縮するため、電子部品4全体は樹脂基板4aの端部が部品実装部5側に反りを生じる形で変形する。

【0013】

このため、電子部品4の下面側に形成された複数のパンプ6のうち、外縁部に位置するパンプ6*の下端部は、内側に位置するパンプ6の下端部よりも反り変形による変位d1だけ上方に位置している。したがって、各パンプ6の下端部の高さは同一平面上にはなく、後述するように電子部品4を基板に搭載した状態において、パンプ6*と回路電極との間には隙間が生じる傾向にある。

【0014】

パンプ6には、以下に説明する半田接合用ペーストであるフラックス3が転写により塗布される。すなわち電子部品4をフラックス3の塗膜が形成された転写テーブル7上に対して昇降させることにより、図1(b)に示すようにパンプ6の下端部にはフラックス3が転写塗布される。フラックス3は、電子部品4を以下に説明する基板1へ実装するための半田接合において、半田接合性を向上させるためにパンプ6と回路電極2の間に介在させて用いられるものである。

【0015】

ここでフラックス3の組成について説明する。フラックス3は、ロジンなどの樹脂成分を溶剤に溶解した粘度の高い液状の基剤に、添加成分として活性剤と金属粉8とを混合したものである。活性剤は、パンプ6の表面に生成した半田の酸化膜を除去する目的で添加されるものであり、このような酸化膜除去能力を有する有機酸などが用いられる。なおここでは活性剤として半田接合後の洗浄を必要としない低活性のものが用いられる。

【0016】

金属粉8としては、図4(a)に示すように、中核体となるコア金属8aとコア金属8aの表面を覆う表面金属8bとを有する構成のものが用いられる。この構成においては、錫(Sn)、亜鉛(Zn)、鉛(Pb)、インジウム(In)からコア金属7aとして用いられる金属種を選択し、この金属種によって薄片状の金属箔を形成する。そしてこの金属箔の表面に、表面金属8bの被膜を電気メッキなどの方法で形成する。

【0017】

ここで表面金属8bの金属種としては、パンプ6に用いられる半田の融点よりも高い融点を有し、しかも大気中で金属粉8の表面に酸化膜を生成しないものであって、さらにパンプ6を形成する半田に対する濡れ性がよく、パンプ6が溶融した流動状態の半田が表面に沿って濡れ拡がりやすい材質（例えば純度90%以上の金(Au)、銀(Ag)などの貴金属）が選定される。そしてフラックス3への添加は、これらの金属粉8を1~20vol%の範囲の割合で基剤中に混合することにより行われる。

【0018】

ここで、コア金属8aと表面金属8bに用いられる金属種の組み合わせは、表面金属8bから内部のコア金属8aへの拡散（図4(b)参照）がリフロー過程における加熱によって容易に生じ、リフロー終了時において表面金属8bのコア金属中8aへの拡散が完了してほとんどコア金属8a中に取り込まれるような拡散特性が実現される組み合わせが選択される。すなわちこの構成においては、表面金属8bは半田との濡れ性のよい金属にて形成され、コア金属8aはリフローによる加熱により表面金属8bを固溶して内部に取り込むことが可能な金属にて形成されている。半田ペースト3に混入される金属粉としてこのような構成を採用することにより、無洗浄方式による半田接合において後述するような優れた効果を得る。

【0019】

次いで図1(c)に示すように、フラックス転写塗布後の電子部品4は基板1に実装される。電子部品4の基板1への実装は、加熱によりパンプ6を溶融させて回路電極2の上面に半田接合することにより行われ、これにより、それぞれの外部接続用電極4bが対応する回路電極2に電氣的に接続されるとともに、電子部品4は溶融半田が固化して形成された半田接合部によって基板1に固着される。

【0020】

この実装過程においては、電子部品4を基板1上に位置させ、パンプ6を回路電極2に位置合わせして、基板1に対して下降させる。そして、フラックス3が塗布されたパンプ6を回路電極2に着地させ、所定の押圧荷重によって押圧する。これにより、パンプ6のうち下端部が平均的な高さ位置にあるパンプ6は、パンプ高さに多少のばらつきがあっても高めのパンプ6が押圧力によって高さ方向に幾分つぶされることにより、下端部が回路電極2の上面に接触する。これに対し外縁部に位置するパンプ6*は、他のパンプ6が幾分押しつぶされて電子部品4全体がその分だけ下降しても、なお下端部が回路電極2の表

面に接触せず、パンプ下面と回路電極 2 との間に隙間が生じた状態となる。

【0021】

次に、パンプ 6 を溶融させて回路電極 2 に半田接合する半田接合過程について説明する。図 1 (c) に示す部品搭載後の基板 1 は、リフロー炉に送られ加熱される。このとき図 2 (a) に示すように、下端部の高さが平均的な位置にある中央部付近のパンプ 6 については下端部が回路電極 2 に接触した状態で、また外縁部に位置するパンプ 6 * については、下端部と回路電極 2 の間にフラックス 3 が介在した状態で、加熱が行われる。

【0022】

そしてこの加熱により、パンプ 6、6 * とも、回路電極 2 に半田接合されるが、このときの半田の挙動は、パンプ下端部が回路電極 2 に接触しているか否かによって異なったものとなる。すなわち図 2 (b) に示すように、下端部が回路電極 2 に接触しているパンプ 6 では、パンプ 6 が加熱によって溶融すると、溶融状態の半田 6 a は直ちに半田濡れ性のよい材質の回路電極 2 の表面に沿って良好に濡れ拡がり、外部接続用電極 4 b は回路電極 2 と半田 6 a によって連結される。このとき、フラックス 3 中に含まれる活性剤によってパンプ 6 表面の酸化膜が除去される。

【0023】

これに対し、パンプ 6 * においては、回路電極 2 との間に隙間があることから、外部接続用電極 4 b と回路電極 2 の半田 6 a による連結は、図 3 に示すような過程を経て行われる。図 3 (a) は、リフロー過程における加熱開始時の状態を示している。ここでパンプ 6 * の下端部と回路電極 2 の表面 2 a との間に介在するフラックス 3 中の金属粉 8 は、鱗片状のものを含んでいることから、ランダムな姿勢で多数存在する金属粉 8 によって、パンプ 6 * の下端部と回路電極 2 の表面 2 a とを結ぶ金属粉 8 のブリッジが、高い確率で形成される (図 3 (a) にて矢印 a で示す部分参照)。

【0024】

ここでブリッジとは、金属粉 8 が相互に近接した状態で連続的に一繋がりとなって存在する状態をいう。そして近接した状態とは、1 つの金属粉 8 の表面を濡らして覆っている流動状態の半田が表面張力によってある厚みを形成するときに、その半田厚みの表面が隣接する他の金属粉 8 に接触するような間隔で複数の金属粉 8 が存在する状態をいう。

【0025】

すなわち、多数の金属粉 8 がこのような近接状態で連続して存在することにより、一繋がりの方側の金属粉 8 に接触した半田は、半田濡れ性のよい金属を含む金属粉 8 の表面を包み込んで濡れ拡がることによって、順次隣接する金属粉 8 に接触する。そしてこの濡れ拡がりによる半田の流動が一繋がりの方側まで連続して生じることにより、これらの一繋がりの方側の金属粉 8 は、図 3 (b) に示すように、パンプ 6 * の下端部と回路電極 2 の表面 2 a とを結んで半田を流動させるブリッジとして機能する。

【0026】

このとき、金属粉 8 を構成する表面金属 8 b の材質として通常用いられる半田の融点よりも融点が高い金や銀などの貴金属を用いていることから、半田の融点よりもさらに高温に加熱された場合においても、表面金属 8 b は確実に固体状態で存在する。すなわち、フラックス 3 中に半田粒子を含有させたクリーム半田を用いる半田接合方法では、リフロー時の加熱によってクリーム半田中の半田粒子も同時に溶融してしまい、隙間内で溶融半田を橋渡しするブリッジ機能が得られないのに対し、本実施の形態のフラックス 3 では、上述のブリッジ機能を確実に果たすことができる。

【0027】

そして、フラックス 3 に用いられる金属粉 8 は、高価な金や銀などの貴金属を安価なコア金属 8 a の表面を覆う表面金属 8 b として用いるようにしていることから、従来の金属粉入りフラックスにおいて高価な貴金属をそのまま粉体で用いる方法と比較して、大幅なコスト低減が可能となっている。なお、コア金属 8 a として選択可能な金属種と銀との合金より成る半田 (例えば Sn-Ag 系半田) が既に存在するが、このような半田と本実施の形態における金属粉 8 とは、金属粉 8 によって奏される作用効果の面から明確に区別さ

れるべきである。

【0028】

ここで、金属粉8の形状として、前述の金属を鱗片状に加工したものをを用いることにより、鱗片形状の長手方向を隙間の橋渡し方向に向けた姿勢で存在する金属粉8によってブリッジを形成し易くなり、比較的低い含有率で効率よくブリッジを形成することができる。そしてこのようなブリッジを伝って半田6aが電極表面2aに一旦到達すると、流動状態の半田6aは半田濡れ性の良好な電極表面2aにそって濡れ拡がる。この半田6aの濡れ拡がりにより、電極表面2a近傍のフラックス3は外側に押しのけられ、当初回路電極2との間に隙間を生じていたパンプ6*においても、外部接続用電極4bは半田6aによって回路電極2と全面的に連結される。

【0029】

この場合においても、フラックス3中に含まれる活性剤によって接合性が向上するが、前述のブリッジ形成効果により、パンプ表面の酸化膜が部分的にのみ除去されている場合においても良好な半田接合性が確保されるため、フラックス3中に含まれる活性剤には強い活性作用は要求されない。換言すれば金属粉8の添加により、活性作用が弱い低活性フラックスの使用が可能となっており、半田接合後にフラックス3が残留した状態においても回路電極2が活性成分によって腐食される度合いが低い。したがって後述する金属粉8の特性による絶縁性向上効果と相俟って、半田接合後にフラックス除去のための洗浄を行わない無洗浄工法においても、十分な信頼性を確保することができる。

【0030】

図3(c)は、リフロー工程における所定の加熱サイクルを終了して、冷却された状態を示している。すなわち、パンプ6が溶融した半田6aが冷却によって固化することにより、外部接続用電極4bと回路電極2とを半田接合により連結する半田接合部16が形成される。この半田接合部16の電極表面2a近傍には、半田付け過程において半田中に取り込まれた金属粉8が合金状態あるいは固溶状態で存在している。そして電極表面2aや回路電極2の周囲には、フラックス3から溶剤成分が蒸発した後の残渣(樹脂成分や活性剤)3aが、半田接合部16中に取り込まれなかった金属粉8とともに残留する。

【0031】

図2(c)は、このようにして外部接続用電極4bと回路電極2を連結する半田接合部16が全ての外部接続用電極4bと回路電極2について形成され、回路電極2の周辺に上述の金属粉8を含む残渣3aが残留付着した状態を示している。このように、半田接合の対象となる外部接続用電極4bと回路電極2の組み合わせにおいて、外縁部に位置していたパンプ6*については下端部と回路電極2の間に隙間が生じていた場合にあっても、本実施の形態に示す半田接合用ペーストとしてのフラックス3および半田接合方法を適用することにより、良好な半田接合性を確保することが可能となっている。

【0032】

ここで上述のリフロー工程における金属粉8の変化について説明する。各金属粉8においては、加熱が継続されることにより図4(b)に示すように、表面金属8bがコア金属8a中に拡散により徐々に取り込まれる。なおコア金属8aの金属種および加熱温度によっては、表面金属8bは液相のコア金属8aに拡散する場合と、固相のコア金属7aに拡散する場合とが存在するが、いずれの場合も表面金属8bは徐々にコア金属8a中に取り込まれる。そして表面金属8bが完全に取り込まれコア金属8aの表面が露呈されることにより、図4(c)に示すように、金属粉8の表面にはコア金属8aが加熱により酸化した酸化膜8cが形成される。そしてこの酸化膜8cは、以下に説明するように、半田接合後の絶縁性を向上させるという効果を有する。

【0033】

半田接合工程後にフラックス除去のための洗浄を行わない無洗浄工法においては、図2(c)に示す残渣3aや金属粉8はそのまま回路電極2の周囲に残留する。金や銀などの金属をそのまま半田ペーストに混入する金属粉として用いた場合には、残留量によっては回路電極間を電氣的に腐食させて絶縁性を低下させるマイグレーションが発生するおそれ

がある。このため、従来は絶縁性の確保を勘案して金属粉の配合割合を低く抑える必要があり、この結果リフロー工程において溶融半田を導く半田濡れ性向上効果が十分に実現されない事態が生じていた。

【0034】

これに対し、上記構成の金属粉8を用いることにより、半田接合工程後に金属粉8が回路電極2の周囲に相当量残留した場合にあっても、金属粉8の表面は電氣的に安定な酸化膜8cに覆われていることから、マイグレーションの発生がなく、良好な絶縁性が確保される。したがって上記構成の金属粉8を用いることにより、半田ペースト中に十分な量の金属粉を混入することによって半田接合性を向上させるとともに、半田接合後の絶縁性を確保して実装信頼性を向上させることが可能となっている。

【0035】

換言すれば、上述構成の金属粉8を用いることにより、半田接合性と絶縁性のいずれにも優れた無洗浄タイプのフラックス3が実現される。すなわち硬度が高くてパンプがつぶれにくい鉛フリー半田によってパンプが形成された電子部品を対象とする場合において、電子部品のそり変形やパンプサイズのばらつきなどによってパンプと基板の回路電極との間に隙間が生じている状態においても、パンプが回路電極と正常に半田付けされない実装不良の発生を有効に防止することができるとともに、半田付け後のフラックス除去のための洗浄を省略した無洗浄工法を採用する場合にあっても、良好な絶縁性を確保することができる。

【0036】

上述の電子部品実装における半田接合方法は、半田部としてのパンプ6が形成された外部接続用電極4bを回路電極2に半田接合する半田接合方法であって、前述構成のフラックス3をパンプ6もしくは回路電極2の少なくとも一方に塗布する第1の工程と、パンプ6と回路電極2を位置合わせすることによりフラックス3をパンプ6と回路電極2との間に介在させる第2の工程と、加熱によってパンプ6を溶融させて金属粉8の表面伝いに濡れ拡がらせることにより溶融した半田を回路電極2に接触させるとともに、金属粉8の表面金属8bをコア金属8aの内部に拡散させて取り込む第3の工程と、第3の工程の後に溶融した半田を固化させる第4の工程とを含む形態となっている。

【0037】

なお上述の例では、フラックス3を塗布する工程において、パンプ6にフラックス3を転写して塗布する例を示しているが、これ以外にも各種の方法を用いることができる。例えば図5(a)に示すように、ディスペンサ9によってフラックス3を吐出させることにより、回路電極2へ供給するようにしてもよい。また、図5(b)に示すように、転写ピン10によってフラックス3を回路電極2上に転写により供給するようにしてもよい。

【0038】

さらには、図5(c)に示すように、スクリーン印刷によって回路電極2上にフラックス3を印刷するようにしてもよい。すなわち基板1上に回路電極2に対応したパターン孔11aが設けられたマスクプレート11を装着し、スキージ12によってパターン孔11a内にフラックス3を充填して回路電極2の表面に印刷する。

【0039】

なお上記実施の形態においては、第1の電極が電子部品4に形成された外部接続用電極4bであり、半田部が外部接続用電極4bに形成されたパンプ6であり、パンプ6を第2の電極である回路電極2に半田接合する例について説明したが、本発明は上記例には限定されず、例えば第1の電極が基板に形成された回路電極であり、半田部が回路電極に形成された半田ブリコートであるような場合にも本発明を適用することができる。

【0040】

さらに、本実施の形態に示すフラックス3に半田粒子を混入させて、半田ペーストとして用いる場合においても、前述構成の金属粉8をフラックス3中に混入することにより、同様の効果を得ることができる。この場合には、リフロー過程において金属粉8は、半田ペースト中に分散状態で存在する半田粒子が溶融する際に、溶融半田を凝集させるための

核として機能する。

【0041】

すなわち金属粉8の表面は半田の濡れ性が良好であることから、金属粉8に接触した熔融半田は金属粉8の表面を濡らしながら表面張力によって金属粉の表面伝いに移動し、やがて熔融半田は1つのまとまりとなって金属粉8を包み込む。この熔融半田の凝集効果により、鉛フリー半田のように濡れ性に劣る半田を用いる場合にあっては、良好な半田接合性を確保することができる。この半田濡れ性向上効果とともに、前述例と同様に半田接合後には金属粉8の表面にはコア金属が酸化した電気的に安定な酸化膜が生成されていることにより、半田接合後のマイグレーションの発生を防止して良好な絶縁性が確保される。

【産業上の利用可能性】

【0042】

本発明の半田接合用ペーストによれば、接合不良や絶縁性の低下を招くことなく高品質の半田接合部を得ることができるという効果を有し、電子部品を鉛フリー半田によって基板に半田接合する半田接合方法に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】 本発明の一実施の形態の電子部品実装の工程説明図

【図2】 本発明の一実施の形態の電子部品実装の工程説明図

【図3】 本発明の一実施の形態の半田接合用ペーストを用いた半田接合過程の説明図

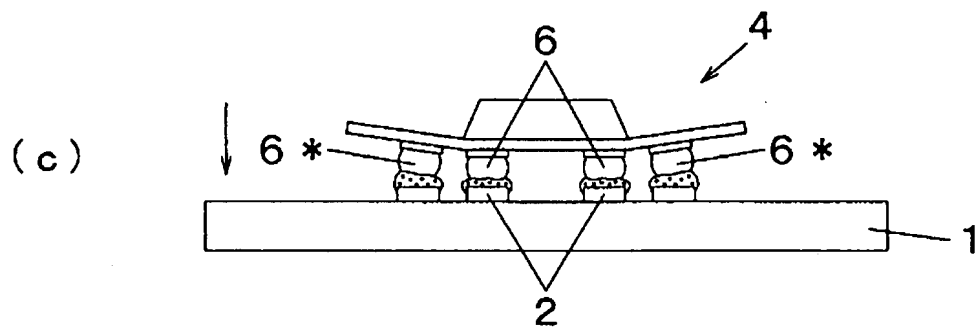
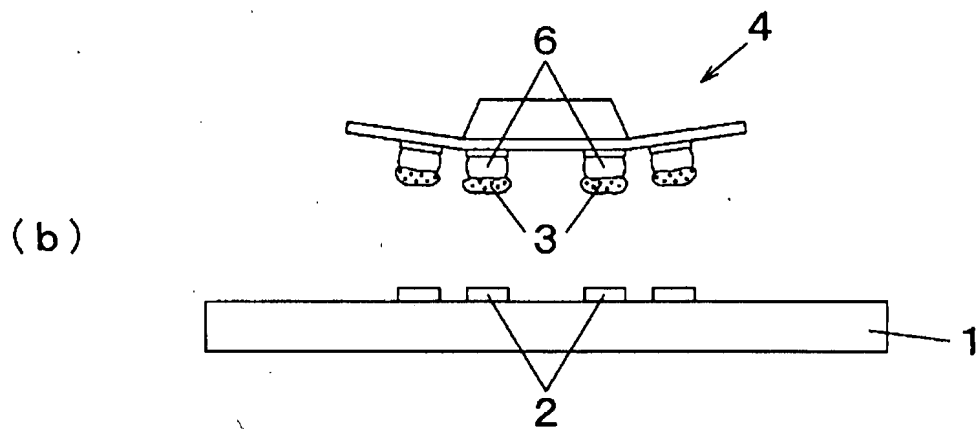
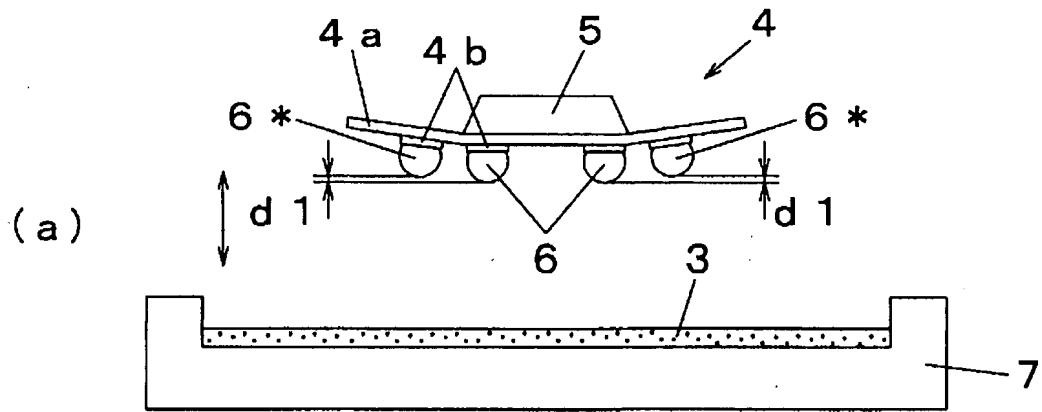
【図4】 本発明の一実施の形態の半田接合用ペーストに混入される金属粉の断面図

【図5】 本発明の一実施の形態の電子部品実装における半田接合用ペーストの供給方法の説明図

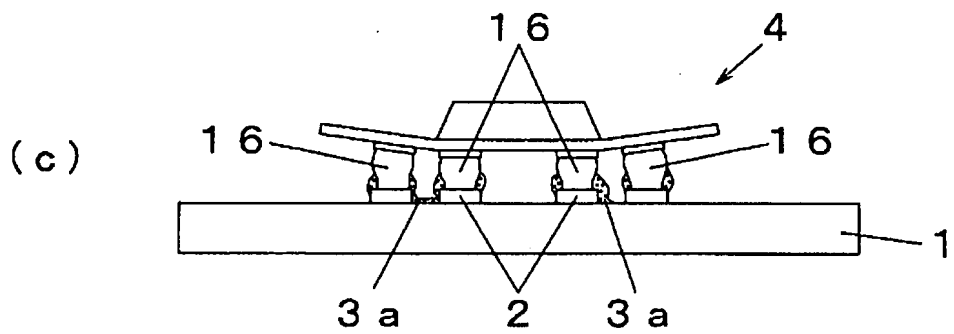
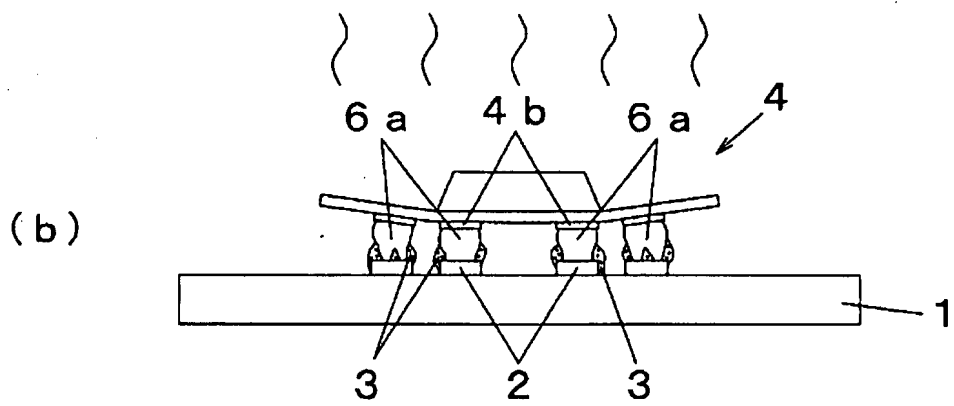
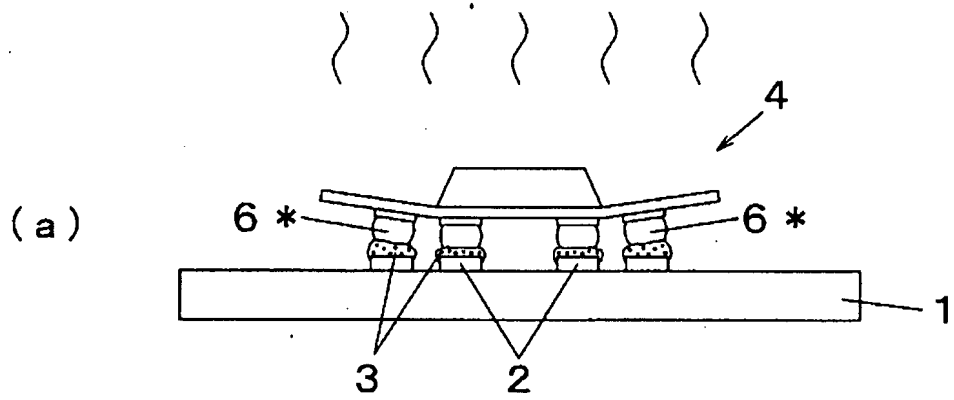
【符号の説明】

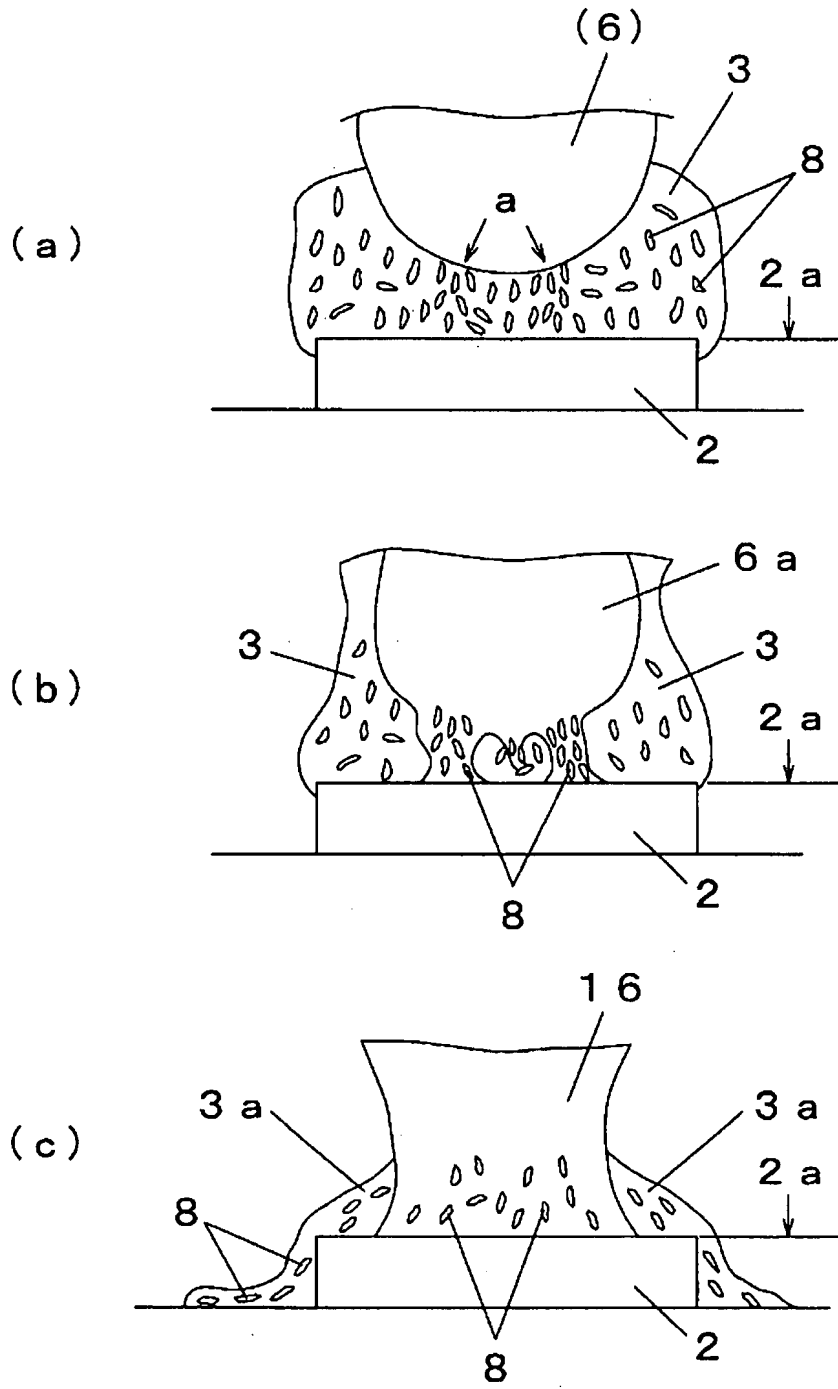
【0044】

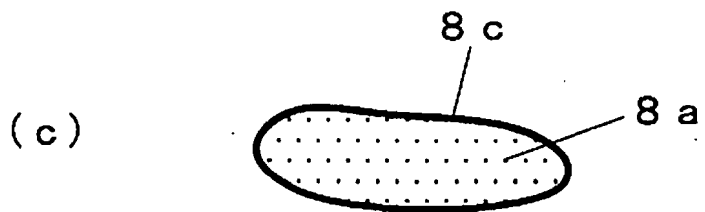
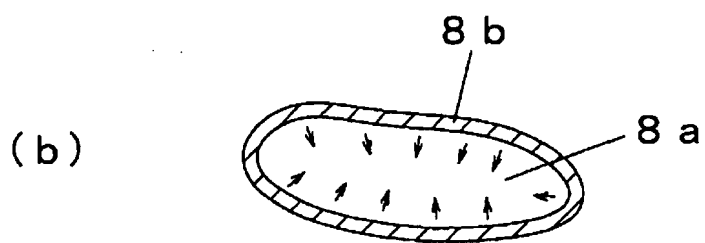
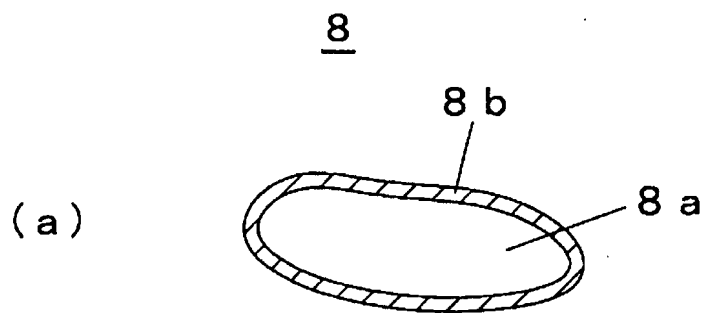
- 1 基板
- 2 回路電極
- 3 フラックス
- 4 電子部品
- 4 b 外部接続用電極
- 6、6* バンプ
- 8 金属粉
- 8 a コア金属
- 8 b 表面金属



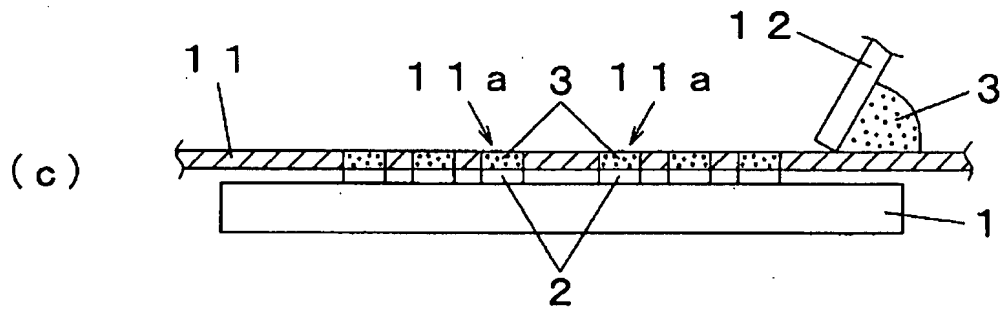
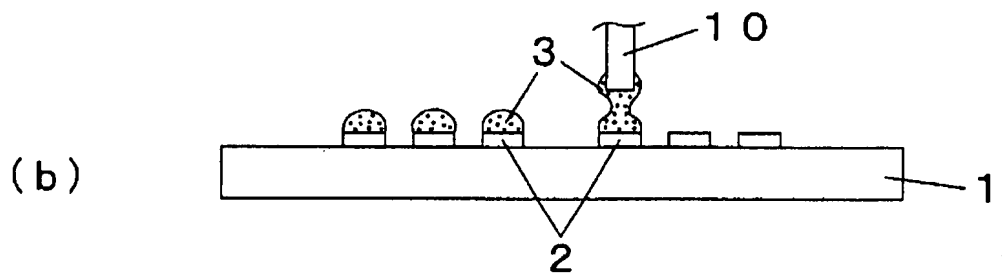
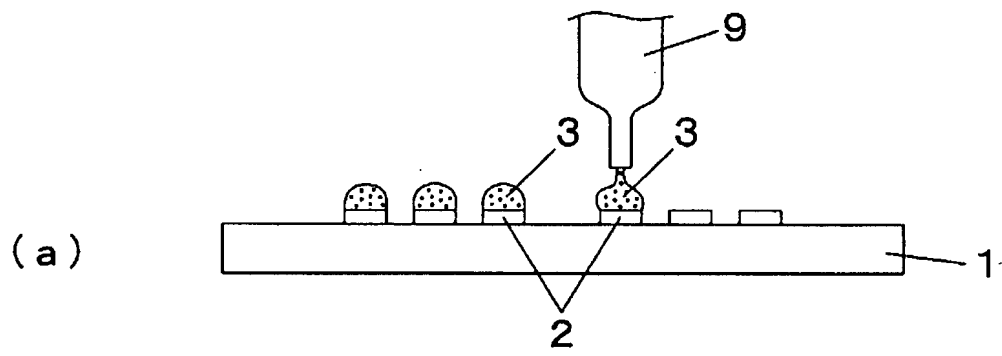
- | | | |
|--------|---------|-------------|
| 1 基板 | 3 フラックス | 4 b 外部接続用電極 |
| 2 回路電極 | 4 電子部品 | 6, 6* パンプ |







8 a コア金属
8 b 表面金属



【書類名】要約書

【要約】

【課題】半田接合性と絶縁性の確保を両立させることができる半田接合用ペーストおよび半田接合方法を提供することを目的とする。

【解決手段】半田接合による電子部品実装時にパンプと回路電極との間に介在させて用いる金属粉入りのフラックスにおいて、半田濡れ性向上の目的で混入される金属粉8を、錫や亜鉛などの金属で形成されたコア金属8 aの表面を金や銀などの貴金属で形成された表面金属8 bで覆った構成とする。半田接合のリフロー過程においては加熱により表面金属8 bがコア金属8 a中に拡散して固溶状態に取り込まれ、リフロー終了時には金属粉8の表面はコア金属8 aが酸化して形成され電氣的に安定した酸化膜8 cによって覆われる。これにより、リフロー後に金属粉8がマイグレーションを起こしやすい状態で残渣として残留することがなく、半田接合性と絶縁性の確保を両立させることができる。

【選択図】図4

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社